



Systems Modules Components

Беспроводные модули MBee-S1G-2.0-CC430-ext Техническое описание и руководство пользователя



Board Revision	2.0
Product Name	MBee-S1G-2.0-CC430-ext
Doc Name	hw_mbs1g2
Revision Date	17.05.2013
Revision Number	2

Оглавление

1. Введение.....	2
2. Характеристики модулей MBee-S1G-2.0-CC430-ext.....	3
Радиочастотные характеристики.....	3
Характеристики микроконтроллера.....	3
Электрические характеристики	3
Габаритные размеры	4
3. Назначение выводов	5
4. Модули MBee-S1G-2.0-CC430-ext в составе беспроводного удлинителя UART-интерфейса на базе платформы RFSerialBridge 2.1	7
Характеристики радиочастотной части	9
Характеристики UART-интерфейса, установленные «по-умолчанию»	9
Обновление программного обеспечения модулей.....	9
5. История документа.....	10
6. Техническая поддержка	11

1. Введение

MBee-S1G-2.0-CC430-ext – радиомодули большой выходной мощности, диапазона 868 МГц, предназначенные для использования в составе систем беспроводной передачи данных и управления, промышленной телеметрии и системах безопасности. Модули разработаны на основе семейства микросхем CC430 типа «Система-на-Кристалле» фирмы Texas Instruments и поддерживают протоколы 6LoWPAN и SimpliciTI. Используемый частотный диапазон и высокая выходная мощность обеспечивает устойчивую связь на расстоянии десятков километров в зоне прямой видимости, позволяя развертывать системы без установки дополнительных ретрансляторов.

Разработчик, фирма «Системы, Модули и Компоненты», позиционирует свои изделия как гибкие, настраиваемые под реальное применение решения. Возникающие в процессе создания Вашей системы вопросы, связанные с модулями MBee, могут быть оперативно учтены, программное обеспечение модулей, при необходимости, может быть изменено и оптимизировано под нужды Вашей задачи.

2. Характеристики модулей MBee-S1G-2.0-CC430-ext

Радиочастотные характеристики

- Протокол верхнего уровня 6LoWPAN или SimpliCI
- Рабочий диапазон частот 863-873 МГц
- Программируемая выходная мощность передатчика до 24 дБм
- Чувствительность приемника до -116 дБм
- Скорость передачи данных до 500 Кбит/с
- Тип модуляции 2-FSK, 2-GFSK, 4-FSK, MSK, ASK/OOP
- Тип антенны – внешняя, разъем SMA (UFL – опционально)

Характеристики микроконтроллера

- Расширенное ядро MSP430
- Размеры FLASH-памяти 32 Кбайт
- Размер SRAM-ОЗУ 4 Кбайт
- Аппаратный модуль CRC-16
- Аппаратный сопроцессор AES-128
- Мощный контроллер DMA
- 6-канальное 12-разрядное АЦП с дифференциальными и однополярными входами, а также с широким выбором возможных конфигураций источников опорного напряжения
- Два модуля USART, с поддержкой SPI и UART
- Сторожевой таймер
- До 30 линий ввода/вывода
- Возможность подключения к линиям, настроенным на ввод подтягивающих резисторов как к «GND», так и к «Vdd»
- Индивидуальное назначение прерываний на каждую линию ввода/вывода
- Аппаратный отладчик

Электрические характеристики

- Напряжение питания 1,8 В – 3,6 В
- Потребляемый ток в режиме передачи до 200 мА
- Потребляемый ток в режиме приема до 50 мА
- Потребляемый ток в дежурном режиме 2,2 мкА
- Потребляемый ток в режиме сна 1,2 мкА
- Максимальное напряжение низкого уровня на цифровых входах 0,75 В
- Минимальное напряжение высокого уровня на цифровых входах 2,1 В

Габаритные размеры

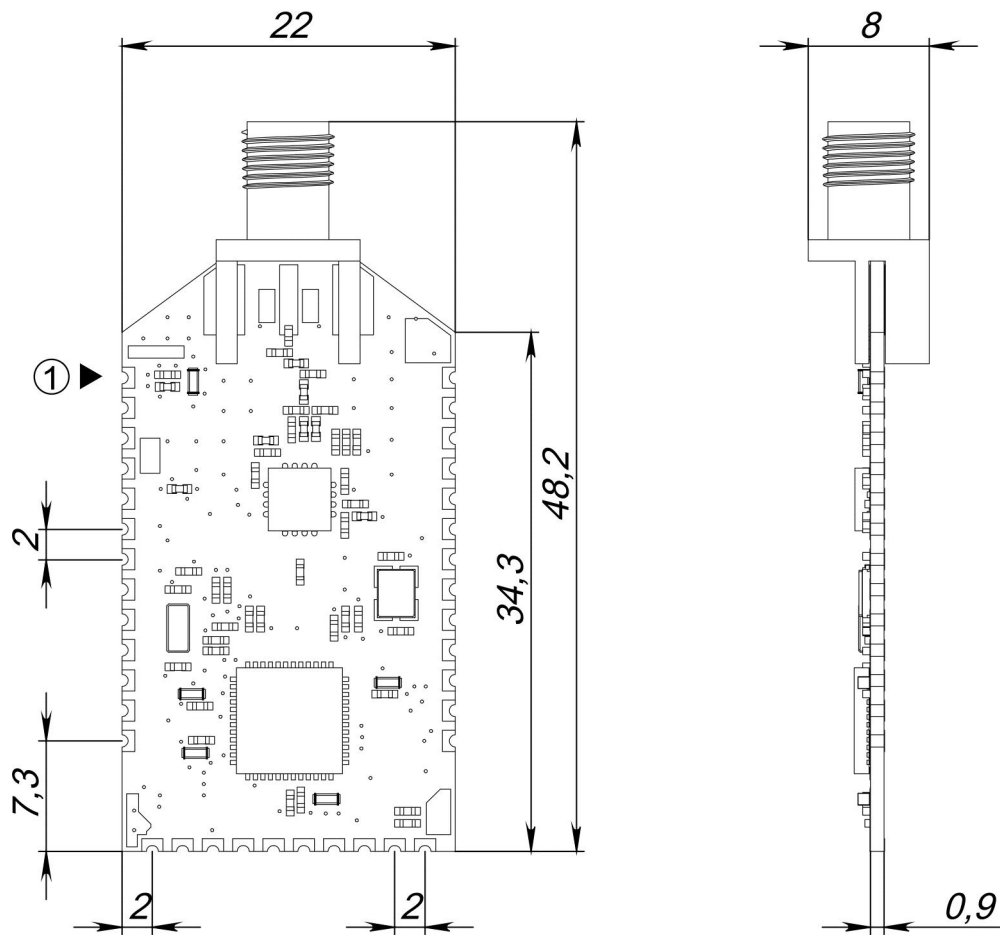


Рисунок 1. Физические размеры модуля MBee-S1G-2.0-CC430-SMA

Выводы модуля нумеруются против часовой стрелки, начиная с левого верхнего.

3. Назначение выводов

В таблице 1 приведено назначение выводов модулей MBee-S1G-2.0-CC430-ext

№ вывода	Номер вывода/Порт CC430F5137	Назначение
1	-	Питание модуля 1,8В-3,6В
2	5/Port 1.6	Digital IO/Peripheral
3	6/Port 1.5	Digital IO/Peripheral
4	4/Port 1.7	Digital IO/Peripheral
5	40	Reset/NMI/SBWTIO
6	9/Port 1.4	Digital IO/Peripheral
7	13/Port 1.0	Digital IO/Peripheral
8	39	TEST/SBWTCLK
9	12/Port 1.1	Digital IO/Peripheral
10	-	Общий
11	21/Port 3.0	Digital IO/Peripheral
12	20/Port 3.1	Digital IO/Peripheral
13	19/Port 3.2	Digital IO/Peripheral
14	14/Port 3.7	Digital IO/Peripheral
15	15/Port 3.6	Digital IO/Peripheral
16	35/Port J.0	Digital IO/JTAG
17	36/Port J.1	Digital IO/JTAG
18	37/Port J.2	Digital IO/JTAG
19	38/Port J.3	Digital IO/JTAG
20	39	TEST/SBWTCLK
21	40	Reset/NMI/SBWTIO
22	-	Питание модуля 1,8В-3,6В
23	-	Общий
24	18/Port 3.3	Digital IO/Peripheral
25	17/Port 3.4	Digital IO/Peripheral
26	16/Port 3.5	Digital IO/Peripheral
27	47/Port 2.4	Digital IO/Peripheral/Analog input
28	10/Port 1.3	Digital IO/Peripheral
29	23/Port 2.7	Digital IO/Peripheral
30	46/Port 2.5	Digital IO/Peripheral/Analog input
31	24/Port 2.6	Digital IO/Peripheral
32	11/Port 1.2	Digital IO/Peripheral
33	48/Port 2.3	Digital IO/Peripheral/Analog input
34	1/Port 2.2	Digital IO/Peripheral/Analog input
35	2/Port 2.1	Digital IO/Peripheral/Analog input
36	3/Port 2.0	Digital IO/Peripheral/Analog input

Таблица 1 Назначение выводов модуля MBee-S1G-3.0-CC430-ext

За подробным описанием выводов микроконтроллера, уточнением электрических и прочих характеристик, а также за последними обновлениями errata-документов следует обращаться на сайт производителя микросхем CC430 Texas Instruments: www.ti.com.

4. Модули MBee-S1G-2.0-CC430-ext в составе беспроводного удлинителя UART-интерфейса на базе платформы RFSerialBridge 2.1

В таблице 2 приведен список используемых выводов модулей MBee-S1G-2.0-CC430-ext

№ вывода	Обозначение на RFSerialBridge 2.1	Описание
1	+3,3V	Питание модуля 3,3В.
2	MODULE TX	Выход модуля. Последовательные данные UART.
3	MODULE RX	Вход модуля. Последовательные данные UART.
5	MODULE RESET	Вход начальной установки модуля.
10	GND	Общий.
21	MODULE RESET	Вход начальной установки модуля.
22	+3,3V	Питание модуля 3,3В.
23	GND	Общий.
25	RF TX	Выход модуля «Передатчик включен». Активный уровень – высокий.
26	RF RX	Выход модуля «Приемник включен». Активный уровень – высокий.
28	MODULE CTS	Сигнал «Clear-To-Send» интерфейса UART. Вход модуля.
32	MODULE RTS	Сигнал «Request-To-Send» интерфейса UART. Выход модуля.
35	LINK	Светодиод для индикации режимов работы. Выход модуля.
36	PING/RESTART NETWORK	Многофункциональная кнопка. Вход модуля.

Таблица 2 Используемые выводы модуля MBee-S1G-2.0-CC430-ext

Модули MBee-S1G-2.0-CC430-ext, используемые для удлинения UART-интерфейса, работают в режиме связи «точка-точка» с установлением соединения. На этапе производства каждому модулю присваивается его роль (ведущий или ведомый). Кроме роли, для каждой пары модулей определяются также уникальные идентификаторы сети и ключи шифрования (если используется).

После включения питания ведущий модуль начинает передавать широкополосные запросы на установление соединения, а ведомый модуль начинает прослушивать эфир для приема пакетов данного типа. При совпадении идентификаторов сети, а также ключей шифрования соединение устанавливается, и модули переходят в режим готовности к обмену данными. Белый светодиод, установленный на RFSerialBridge 2.1, предназначен для индикации установленного соединения. Наличие соединения регулярно проверяется модулями через заранее определенное время. В демонстрационном варианте это время равно 1 с. Проверка соединения осуществляется только в отсутствии обмена данными по UART, что исключает влияние процесса проверки соединения на пропускную способность системы. Процесс радиобмена можно контролировать по соответствующим светодиодным индикаторам RF TX (красный) и RF RX (зеленый) устройства RFSerialBridge 2.1.

Эфирный протокол демонстрационного комплекта имеет ограничения в части гарантий доставки пакетов. По умолчанию, каждый пакет требует подтверждения доставки от адресата. При неполучении подтверждения, отправитель делает ограниченное число повторных попыток передачи. Число попыток устанавливается на этапе производства и равно 100. По исчерпанию числа попыток отправитель считает, что связь прервалась и переходит далее в режим установления соединения, определяемый его сетевой ролью. Функция требования подтверждения приема пакета может быть временно отключена с помощью кнопки Ping/Restart Network устройства RFSerialBridge 2.1. Для этого кнопку на передающем устройстве необходимо удерживать в процессе передачи данных. Данная функция удобна для оценки влияния наличия подтверждения доставки на пропускную способность тракта. При перерывах в радиосвязи блок UART, продолжает принимать данные до тех пор, пока не заполнится входной буфер. При приближении к границам буфера блок формирует сигнал CTS (красный светодиод на RFSerialBridge 2.1), информируя хост-устройство об этой ситуации. При восстановлении связи все пакеты, находящиеся в буфере будут отправлены адресату. При приеме данные из пакета помещаются в выходной буфер UART. При невозможности их отправки хост-устройству (активен сигнал RTS, сигнализируется соответствующим красным светодиодом на RFSerialBridge 2.1) после заполнения буфера, принимающая сторона перестает отправлять пакеты подтверждения приема. Никакая особая нотификация передающей стороне о переполнении выходного буфера UART не осуществляется. После восстановления передачи данных по линии UART – хост и опустошения буфера, нормальный прием пакетов возобновляется. Контроль повторно переданных пакетов не осуществляется. Целостность доставки данных в демонстрационном комплекте должна обеспечиваться протоколами хост-системы.

Характеристики радиочастотной части

- Центральная частота – 868,95 МГц.
- Модуляция - 2-GFSK.
- Девиация – 57,128906 КГц.
- Битовая скорость – 115,051 Кбит/с.
- Максимальная длина поля данных в эфирном пакете - 50 байт.
- Максимальная выходная мощность – 24 дБм.
- Шифрование – отключено.

Характеристики UART-интерфейса, установленные «по-умолчанию»

- Скорость – 38400 Кбит/с.
- Число стоповых бит – 1.
- Четность – нет.
- Управление потоком – аппаратное CTS/RTS.
- Размер приемного буфера – 500 байт.
- Размер буфера на передачу – 500 байт.

Обновление программного обеспечения модулей

Модули MBee-S1G-2.0-CC430-ext имеют специальную резидентную программу «bootloader», которая позволяет пользователю самостоятельно обновлять программное обеспечение, используя универсальную платформу RFSerialBridge 2.1. Для выполнения обновления ПО необходимо получить у производителя модулей ООО «СМК» последнюю версию программы SysmcBootloader (доступна на сайте www.sysmc.ru). Модуль MBee-S1G-2.0-CC430-ext устанавливается на плату RFSerialBridge 2.1, затем с помощью переключателя выбирается требуемый последовательный интерфейс – RS232/RS485 или USB (см. Инструкцию по эксплуатации RFSerialBridge 2.1). Для входа в режим обновления ПО необходимо нажать кнопку «PING/RESTART NETWORK» и удерживая ее, нажать и отпустить кнопку «MODULE RESET». При корректном входе в режим обновления ПО светодиод «LINK» (белый) начинает мигать примерно 1 раз в секунду. После входа в режим обновления кнопку «PING/RESTART NETWORK» можно отпустить. Работа с программой SysmcBootloader интуитивно понятна и не требует дополнительных пояснений. Для выхода из режима обновления ПО необходимо нажать кнопку «MODULE RESET» либо выключить и снова подать питание. При корректном обновлении ПО модуль выходит из данного режима автоматически.

5. История документа

Редакция документа	Дата	Описание изменений
Текущая редакция	17.05.2013	Исправлена схема модуля
Первая версия	15.05.2013	-

Таблица 3. История документа.

6. Техническая поддержка

Разработка и техническая поддержка	
СИСТЕМЫ, МОДУЛИ И КОМПОНЕНТЫ	
Разработчик систем автоматизации и телеметрии	
Телефон	+7 (495) 784 5766
Электронная почта	mbee@sysmc.ru
Сайт	www.sysmc.ru
